

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-036929

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

B60N 2/44

B60R 21/01

B60R 21/32

G01G 19/12

G01G 19/52

(21)Application number : 2000-227706

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.07.2000

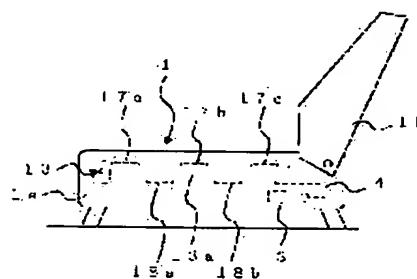
(72)Inventor : OIKAWA HIROSHI

(54) OCCUPANT SENSING SYSTEM AND OCCUPANT DETECTING METHOD BY USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an occupant sensing system enabling more accurate occupant detection by discriminating between the effects due to wetting and a human body on an electric field-based occupant detection sensor.

SOLUTION: The occupant sensing system is provided with a sheet 1, an electric field-based occupant detection sensor 13 having a seat 1 and both upper electrodes 17a, 17b, 17c and lower electrodes 18a, 18b alternately arranged at regular intervals on upper and lower surfaces of an insulating plate 13a, and a detection unit 3 having an oscillation circuit for generating weak electric field on the upper and lower electrodes, a current detecting circuit to detect a load current flowing to the upper and lower electrodes, a current-voltage conversion circuit to convert a potential current flowing based on the weak electric field into voltage, and a control circuit to detect seating status of the occupants, etc., for the seat 1 based on a signal output from the current detecting circuit and the current-voltage conversion circuit.



1:シート
1a:上表面
1b:下表面
17a, 17b, 17c:上電極
18a, 18b:下電極
13a:絶縁板
3:電界センサ検出ユニット

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-36929

(P2002-36929A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 6 0 N 2/44		B 6 0 N 2/44	3 B 0 8 7
B 6 0 R 21/01		B 6 0 R 21/01	3 D 0 5 4
21/32		21/32	
G 0 1 G 19/12		G 0 1 G 19/12	A
19/52		19/52	F
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-227706(P2000-227706)

(22) 出願日 平成12年7月27日 (2000.7.27)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 及川 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 3B087 DE08

3D054 AA01 EE10 EE11 EE30 EE31

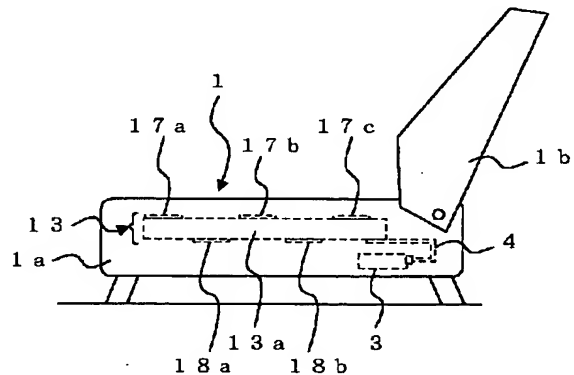
EE60 FF16 FF18

(54) 【発明の名称】 乗員検知システムおよびそれを使用した乗員検知方法

(57) 【要約】

【課題】電界式乗員検知センサの水濡れによる影響と人体との切り分けを行い、より精度の高い乗員判定が可能な乗員検知システムを提供する。

【解決手段】シート1と、絶縁板13aの上下面に間隔一定で互い違いに配置された上電極(17a, 17b, 17c)および下電極(18a, 18b)電極を有する電界式乗員検知センサ13と、上電極および下電極に微弱電界を発生させるための発振回路と上電極および下電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と微弱電界に基づいて流れる電位電流を電圧に変換する電流・電圧変換回路と電流検出回路および電流・電圧変換回路出力信号に基づいてシート1への乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニット3とを具備した乗員検知システム。



1:シート

1a:着席部

1b:背もたれ部

3:検知ユニット

4:シールド線

13:電界式乗員検知センサ

13a:絶縁板

17a~17c:上電極

18a, 18b:下電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極を有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路および前記電流・電圧変換回路出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする乗員検知システム。

【請求項2】 シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極を有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記シートの内部および／または下部に設けられ、前記シートに着席する乗員の重量を検出する重量センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変換回路および前記重量センサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする乗員検知システム。

【請求項3】 シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極と前記第1の電極直下の前記絶縁板の前記下面に厚みセンサとを有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変換回路および前記厚みセンサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする乗員検知システム。

【請求項4】 シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極と前記第1の電極直下の前記絶縁板の前記下面に厚みセンサとを有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になる

ように配置された電界式乗員検知センサと、前記シートの内部および／または下部に設けられ、前記シートに着席する乗員の重量を検出する重量センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変換回路、前記厚みセンサおよび前記重量センサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする乗員検知システム。

【請求項5】 前記シートの内部に設けられる前記重量センサがマット式の第1の重量センサからなることを特徴とする請求項2または4記載の乗員検知システム。

【請求項6】 前記シートの下部に設けられる前記重量センサが前記シートの足部に設けられた歪ゲージ式の第2の重量センサからなることを特徴とする請求項2または4記載の乗員検知システム。

【請求項7】 前記シートの下部に設けられる前記重量センサが前記シート全体が載置され、該シート全体と該シート上に負荷される物体の重量が測定できる第3の重量センサからなることを特徴とする請求項2または4記載の乗員検知システム。

【請求項8】 前記シートの下部に設けられる前記重量センサが請求項6記載の前記第2の重量センサと、請求項7記載の第3の重量センサから構成されることを特徴とする請求項2または4記載の乗員検知システム。

【請求項9】 前記第1の電極および前記第2の電極が矩形状であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の乗員検知システム。

【請求項10】 前記第1の電極がヒダ状であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の乗員検知システム。

【請求項11】 前記電界式乗員検知センサの前記絶縁板として柔軟性樹脂を使用したことを特徴とする請求項3または4に記載の乗員検知システム。

【請求項12】 請求項1～4のいずれかに記載の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、隣接する前記第1の電極と前記第2の電極の3枚の占めるエリアを一区分として、前記微弱電界を発生する前記第1の電極から出力され前記電流・電圧変換回路によって変換された直流電流の大きさの平均値をT、前記微弱電界を発生する前記第2の電極から出力され前記電流・電圧変換回路によって変換された直流電流の大きさの平均値をBとして、下式(1)および(2)によって定義される前記シート上の物体の大きさを表す演算値Aと前記シート上の該物体と前記電界式乗員検知センサとの距離を表す演算値Rを各区分毎に計算し、演算値Aの最大値A_m、A_xと演算値Aの平均値A_{ave}の関係または演算値A

の最大値 A_{max} と演算値 R の最大値 R_{max} の関係を予め前記制御回路に記憶されているしきい値と比較して前記シートへの乗員の着座有無と乗員の大人・子供の判別を行うことを特徴とする乗員検知方法。

【数1】

$$A = \frac{T * B}{(T - B)} * B^{-y} \quad (1)$$

$$R = \frac{A * Z}{T} \quad (2)$$

但し、 y ：定数、 Z ：定数

【請求項13】 請求項13記載の乗員検知方法において、さらに前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの水分進入の有無と前記シートへの乗員の着座有無と乗員の大人・子供の判別を行うことを特徴とする乗員検知方法。

【請求項14】 請求項2記載の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記シート内部および/または下部に設けられた前記重量センサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする乗員検知方法。

【請求項15】 請求項3記載の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記厚みセンサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする乗員検知方法。

【請求項16】 請求項4記載の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記厚みセンサの出力の大きさ、前記シート内部および/または下部に設けられた前記重量センサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする乗員検知方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は乗員検知システムに関し、特にエアバッグ装置を搭載した車両シートにおける乗員の着席状況に応じてエアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態に設定するために使用される乗員検知システムの精度向上に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の衝突時に乗員が受ける衝撃を緩和するエアバッグ装置は、シートへの乗員の着席の有無

に関係なく、自動車が衝突するとエアバッグが展開するようになっているのが通常である。このようなエアバッグ装置は、シートに大人が正常な姿勢で着席している場合には自動車の衝突時に乗員の保護効果が期待できるのであるが、シートに着席している乗員が子供などであって、着席姿勢がエアバッグ展開に不適当な場合においては、仮に自動車が衝突してもエアバッグを展開させないことが望ましい。

【0003】そこで、エアバッグ装置を搭載した自動車のシートへの乗員の着席の有無や、シートに着席した乗員が大人か子供か、或いは、シートに着席した乗員の姿勢などの着席状況を検知する乗員検知システムが特開平10-236269号公報、特開平11-334451号公報等に提案されている。この乗員検知システムの一例を、図10のシート構造と図11の乗員検知回路ブロックを参照して説明する。図10(a)はシートの側面図であり、図10(b)はシートの着席部からみた正面図である。図10中、符号1はシートを示す。このシート1は着席部1aと背もたれ部1bで構成される。着席部1aと背もたれ部1bは図示しない支持枠、クッション材、クッション材を被覆する外装材で構成される。図10のシート1においては、例えば背もたれ部1bの外装材とクッション材との間に複数のアンテナ電極2が配置され、着席部1aの近傍に検知ユニット3が設置されている。各アンテナ電極2と検知ユニット3はシールド線4で配線される。特に、アンテナ電極2は、例えば矩形状の導電体で構成されている。尚、複数のアンテナ電極2は背もたれ部1bに水平状態で縦方向に配列することもできる。

【0004】検知ユニット3はアンテナ電極2の周辺に発生させた微弱電界によって流れる電流に関連する情報に基づいてシート1における乗員の着席状況を検知するものである。乗員検知システムの回路ブロック図を図11に示す。検知ユニット3は、例えば周波数が120KHz程度で電圧が数〜10V程度の高周波低電圧を発生し、アンテナ電極2の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段（例えば発振回路5）と、発振回路5からの送信信号に基づいてアンテナ電極2に流れる電流に関連する情報を検出する情報検出回路（例えば電流検出回路6）と、発振回路5の送信信号を各アンテナ電極2に順に送信する複数のスイッチング素子7と、電流検出回路6で検出された電流を直流に変換するAC-DC変換回路8と、その変換信号を必要に応じて増幅する増幅回路9と、CPU、A/D変換部、外部メモリ（例えばEEPROM、RAM）などを含む制御回路10と、図示しない電源回路とから構成されている。この検知ユニット3において、複数のスイッチング素子7は制御回路10からの信号に基づいてオン・オフ制御される。そして、各スイッチング素子7はコネクタ11を介して各アンテナ電極2とシールド線4によって接続されている。

制御回路10はエアバック装置12に接続されており、エアバック装置12を後述するように制御する。

【0005】発振回路5からの送信信号は電流検出回路6を介してスイッチング素子7に送信され、特定のスイッチング素子7がオンすると対応するシールド線4を介して特定のアンテナ電極2に印加され、特定のアンテナ電極2の周辺に微弱電界を発生させる。微弱電界が発生したアンテナ電極2にはシート1への乗員の着席状況に応じた電流が流れる。この電流は電流検出回路6で検出される。複数のスイッチング素子7が順にオン・オフ制

御されることによって、各アンテナ電極2に流れる電流が次々と検出される。これらの検出電流はAC-DC変換回路8にて直流に変換され、増幅回路9にて増幅されて制御回路10に取り込まれる。

【0006】制御回路10には、予め乗員の着席状況の判断基準となるしきい値データ、信号パターンデータなどが記憶されており、制御回路10に取り込まれ、演算処理された現実の信号データはしきい値データと比較され、シート1への乗員の着席状況（着席の有無、乗員が大人か子供かなど）が判断される。この判断結果は制御回路10からエアバック装置12に送信され、エアバック装置12のエアバッグは展開可能な状態又は展開不可能な状態にセットされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような各電極が同一平面上に構成されるアンテナ電極2のセンサを使用した従来の乗員検知システムにおいては、例えば大きな人がシート上に座布団を敷いて座っている状態と、小さな人がシート上に座布団を敷かず直接座っている状態では同じレベルに検知される。また、人の着衣の厚さによる検知感度への影響を回避できなかった。また、人体の持つ比誘電率が他の物体と大きく異なることを特徴とした電界式乗員検知システムであるため、外装材、及び複数のアンテナ電極2の間を構成する部品に人体に近い比誘電率を有する水分が進入した場合、水分と人の影響の切り分けができなかった。

【0008】従って、本発明の目的は、シート上の座布団有無の影響がなく、水分の進入と人体との判別を行い、しかも十分な乗員検知精度を期待できる乗員検知システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の構成は、乗員検知システムであって、シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極を有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記

微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路および前記電流・電圧変換回路出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0010】本発明の第2の構成は、乗員検知システムであって、シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極を有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記シートの内部および/または下部に設けられ、前記シートに着席する乗員の重量を検出する重量センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変換回路および前記重量センサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0011】本発明の第3の構成は、乗員検知システムであって、シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極と前記第1の電極直下の前記絶縁板の前記下面に厚みセンサとを有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変換回路および前記厚みセンサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0012】本発明の第4の構成は、乗員検知システムであって、シートと、所定の厚さの絶縁板の上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の第1の電極および第2の電極と前記第1の電極直下の前記絶縁板の前記下面に厚みセンサとを有し、前記シート内部に前記絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサと、前記シートの内部および/または下部に設けられ、前記シートに着席する乗員の重量を検出する重量センサと、前記第1の電極および前記第2の電極に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から前記第1および第2の電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と前記微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と前記電流検出回路、前記電流・電圧変

換回路、前記厚みセンサおよび前記重量センサの出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0013】上記の本発明の第1～第4の構成の乗員検知システムにおける前記電界式センサの前記第1の電極として矩形またはヒダ状の電極を使用することができる。

【0014】上記の本発明の第2および第4の構成の乗員検知システムにおいて、前記シートの内部に設けられる前記重量センサとしてはマット式重量センサを使用することができる。また、前記シートの下部に設けられる前記重量センサとしては記シートの足部に設けられた歪ゲージ式重量センサ前記シート全体が載置され、該シート全体の重量が測定できる重量センサを使用することができる。

【0015】本発明の第5の構成は、上記の第1～第4のいずれかの構成の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、請求項1～4のいずれかに記載の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、隣接する前記第1の電極と前記第2の電極の3枚の占めるエリアを一区分として、前記微弱電界を発生する前記第1の電極から出力され前記電流・電圧変換回路によって変換された直流電流の大きさの平均値をT、前記微弱電界を発生する前記第2の電極から出力され前記電流・電圧変換回路によって変換された直流電流の大きさの平均値をBとして、下式(1)および(2)によって定義される前記シート上の物体の大きさを表す演算値Aと前記シート上の該物体と前記電界式乗員検知センサとの距離を表す演算値Rを各区分毎に計算し、演算値Aの最大値A_{max}と演算値Aの平均値A_{ave}の関係または演算値Aの最大値A_{max}と演算値Rの最大値R_{max}の関係を予め前記制御回路に記憶されているしきい値と比較して前記シートへの乗員の着座有無と乗員の大人・子供の判定を行うことを特徴とする。

【0016】

【数2】

$$A = \frac{T * B}{(T - B)} * B^{-y} \quad (1)$$

$$R = \frac{A * Z}{T} \quad (2)$$

但し、y：定数、Z：定数

【0017】本発明の第6の構成は、上記の第1～第4の構成の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、上記の第5の構成の乗員検知方法にさらに前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを検知し、前記シートへの水分進入の有無、前記シートへの乗員座席の有無および大人と子供の判別を行うことを特徴とする。

【0018】本発明の第7の構成は、上記の第2の構成の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記シートの内部および/または下部に設けられた前記重量センサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする。

【0019】本発明の第8の構成は、上記の第3の構成の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記厚みセンサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする。

【0020】本発明の第9の構成は、上記の第4の構成の乗員検知システムを使用した乗員検知方法であって、前記厚みセンサの出力の大きさ、前記シートの内部および/または下部に設けられた前記重量センサの出力の大きさおよび前記電界式乗員検知センサの前記第1の電極および前記第2の電極の対地インピーダンスの変動の大きさを比較して前記シートへの乗員の着座有無および前記シートへの水分進入の有無を判別することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態の乗員検知システムについて図面を参照にして詳細に説明する。

【0022】図1は、本発明の第1の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。図1のように、本実施の形態の乗員検知システムは、シート1と、所定の厚さの絶縁板13aの上下それぞれの面に電極間隔が一定になるように互い違いに配置された同じ幅の複数の上電極17a、17b、17c（第1の電極）および下電極18a、18b（第2の電極）を有し、シート1内部に該絶縁板が水平になるように配置された電界式乗員検知センサ13と、上電極17間および/または下電極18間に微弱電界を発生させるための発振回路と該発振回路から上電極17a、17b、17cおよび下電極18a、18bの電極に流れる負荷電流を検出する電流検出回路と上電極17a、17b、17c、下電極18a、18bの微弱電界に基づいて流れる電位電流を検出し、電圧に変換する電流・電圧変換回路と電流検出回路および電流・電圧変換回路出力信号に基づいてシートへの乗員などの着席状況を検知する制御回路とを有する検知ユニット3とを具備している。

【0023】検知ユニット3はシールド線4を介して電界式乗員検知センサ13に接続されている。なお図1中符号1bは背もたれ部を示す。

【0024】図2は図1の電界式乗員検知センサ13の

平面図(図2(a))および断面図(図2(b))である。絶縁板13aとしてはエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂やポリウレタン樹脂等の絶縁板を使用することができる。電界式乗員検知センサ13の上電極および下電極は銅箔をエッチングして形成される。これらの電極の表面にはニッケルめっきと金めっき等により耐食処理を施すことが望ましい。図2のように電界式乗員検知センサ13の上下電極は互い違いにずらして配置しているのは、上下電極の干渉を防止するためである。

【0025】なお、上電極の形状としては図2のような矩形形状電極や図3のようなヒダ状電極20を使用することができる。図3のヒダ状電極20の場合には、電極側面の面積が増加し、電極間に吸着した水分による電極間の絶縁性への影響感度を向上することができる。

【0026】図8は図1の乗員検知システムの回路ブロック図である。図中、検知ユニット3部の符号5は発振回路、6は電流検出回路、7a~7eはスイッチング手段、8はAC-DC変換回路、9は増幅回路、10は制御回路、符号11は電界式乗員検知センサ13の上電極17a、17b、17cおよび下電極18a、18bをシール線4によって検知ユニットに接続するための検知ユニットに設けられたコネクタである。また符号12は制御回路に接続されてその動作(展開、非展開)が制御されるエアバッグ装置を示す。

【0027】次に、この乗員検知システムの動作について図1および図8を参照して説明する。まず、制御回路10からの信号に基づきスイッチング手段7aのみが閉成され、その他のスイッチング手段7b~7eは開成される。このために、電界発生手段の発振回路5のスイッチング手段(表示していない)にはゲート信号が付与される。ゲート信号がハイ(High)になると、その都度、発振回路5のスイッチング手段はオンとなり、そのドレインが接地レベルとなり、送信系には出力されない。尚、この際に、上電極17aの周辺に存在するキャパシタンス成分に充電された電荷が発振回路5のスイッチング手段を介して放電される。

【0028】一方、ゲート信号がロウ(Low)となると、発振回路5のスイッチング手段はオフとなり、送信系に高周波低電圧(例えば120KHz、+5V)が出力される。この高周波出力は送信系、コネクタ11を介して上電極17aに供給され、上電極17aの周辺に微弱電界が発生される。その結果、シート1への乗員の着席の有無、乗員の識別(大人か子供かの区別)などの着席状況に応じて異なったレベルの電流が流れる。

【0029】このように発振回路5(電界発生手段)を含む送信系、上電極17aの高周波低電圧(電圧波形)は電流検出回路6においてインピーダンス変換される。即ち、入力側は高インピーダンス、出力側(AC-DC変換回路8側)は低インピーダンスとなり、制御回路10の読み込みに要する電流を必要に応じて適宜に取り込

むことが可能となる。

【0030】電流検出回路6の出力(高周波低電圧)はAC-DC変換回路8に入力される。この回路8では、交流のライン電圧は抵抗とコンデンサを含む平滑回路によって平滑され、直流に変換される。このAC-DC変換回路8の直流出力は増幅回路9を経由して制御回路10に取り込まれ、A/D変換され、メモリに格納される。そして、スイッチング手段7aからスイッチング手段7b...スイッチング手段7eに切り換えられる毎に、それぞれの電極部(上電極17b、17c、下電極18a、18b)に関連する信号がそれぞれのインターフェース回路から出力され、制御回路10に次々と取り込まれる。

【0031】今隣接する上下電極3枚(例えば上電極17a、下電極18a、上電極17b)のエリアの上電極の出力値(平均)をT、下電極の出力値(平均)をBとしてエリアの大きさの演算値Aと距離演算値Rを次式(1)、(2)から計算する。

【0032】

【数3】

$$A = \frac{T * B}{(T - B)} * B^{-y} \quad (1)$$

$$R = \frac{A * Z}{T} \quad (2)$$

但し、y:定数、Z:定数

【0033】各電極の出力値は大人は大きく、子供は小さくなる傾向がある。また、同じ大きさの物体でもセンサとの距離が近い場合は大きく、遠い場合は小さくなる。この傾向を利用し、各エリアのAの値の最大値Amaxと平均値Aaveの比較、各エリアのAの値の最大値Amaxと各エリアの距離演算値Rの最大値Rmaxをそれぞれ判断基準となるしきい値データ(予め制御回路1に記憶されている)と比較して大人と子供を判別する。

【0034】上記の第1の実施の形態の乗員検知システムでは、電界式乗員検知センサ13の上電極17a、17b、17cと下電極18a、18bの対地インピーダンスの大きさを測定することによってシートへの水の進入の有無を判定することができる。水が進入すると下電極と比較して上電極の対地インピーダンスが大きく変動するために水濡れがわかる。

【0035】なお、上記の最大値Amaxと平均値Aaveの関係、最大値Amaxと最大値Rmax関係の制御回路に予め記憶されているしきい値データと比較して図8に示すエアバッグ装置12の展開または非展開可能状態にすることが決定される。

【0036】次に本発明の第2の実施の形態の乗員検知システムについて図面を参照して説明する。図4は本発明の第2の実施の形態の乗員検知システムの側面図であ

る。図4で図1と同じ符号は図1と同じものを表す。

【0037】本実施の形態の乗員検知システムは、上記の本発明の第1の実施の形態の乗員検知システムに、さらに重量センサを付加したものである。図4においては重量センサはシート内部の電界式乗員検知センサ13の上に設けられた例えばマット式重量センサの第1の重量センサ14、シート全体の重量を検知する重量センサの第2の重量センサ15、シート1の足部分の歪みにより重量を検知する歪みゲージ式重量センサの第3の重量センサ16の3種類設けられているが、これらの1種類または2種類の重量センサを使用してもよい。電界式乗員検知センサ13はシールド線4を介して検知ユニット3に接続される。また、各重量センサも検知ユニット3に接続される。図9は図4の乗員検知システムの回路ブロック図である。図9のように各重量センサは検知ユニット3の制御回路10に接続され、重量センサの出力信号を検知するようになっている。

【0038】本実施の形態の乗員検知システムの検知ユニット3と電界式乗員検知センサ13は上記の第1の実施の形態と同様な動作をする。さらに本実施の形態では重量センサを図4のように設置することによりシートへの水の進入を検知することができる。重量センサが物体を検知した場合には、上記の第1の実施の形態と同様にエリアの大きさの演算値Aの最大値A_{max}と平均値A_{ave}の関係と、エリアの大きさの演算値Aの最大値A_{max}と距離演算値Rの最大値R_{max}の関係をそれぞれ予め制御回路10に記憶されている判断基準となるしきい値データと比較して大人と子供の判別を行う。

【0039】本実施の形態の乗員検知システムでは、水により濡れた場合で、かつ座席に物体が乗っていない場合、電界式乗員検知センサ13は水分を検知するが、重量センサ14、15、16はいずれも水分の影響を受けないため、物体としては検知しない。この条件に当てはまる場合は水濡れ状態と判定される。電界式乗員検知センサ13は水分の検知方法は、上記の第1の実施の形態で説明したと同様に電界式乗員検知センサ13の上電極と下電極の対地インピーダンスを測定することにより行うことができる。

【0040】次に本発明の第3の実施の形態の乗員検知システムについて図面を参照して説明する。図5は本発明の第3の実施の形態の乗員検知システムの側面図であり図6は電界式乗員検知センサの平面図(図6(a))と断面図(図6(b))である。

【0041】本実施の形態の実施例の乗員検知システムは、上記の本発明の第1の実施の形態の乗員検知システムの電界式乗員検知センサ13の各々の上電極17a、17b、17c直下の絶縁板13aの下面に、さらに厚みセンサ19を付加したものである。この厚みセンサ19は図7に示した同様な検知ユニットの制御回路10に接続され、厚みセンサ19の出力信号を検知するようになっ

っている。

【0042】電界式乗員検知センサ13の絶縁板13aにはポリウレタン等の柔弾性樹脂を使用する。この柔弾性樹脂からなる絶縁板13aは上から重みがかかると薄くなり上電極が厚みセンサ19に近づき厚みセンサ19は上から重みがかかったことを検知する。厚みセンサ19が反応せずに、上電極17a、17b、17cから出力があった場合には水濡れと定義し、乗員検知判定の材料として用いる。電界式乗員検知センサ13は水分の検知方法は、上記の第1の実施の形態で説明したと同様に電界式乗員検知センサ13の上電極と下電極の対地インピーダンスを測定することにより行うことができる。

【0043】シートに人が座った場合には、厚みセンサ19が反応する。この場合には上記の第1の実施の形態で示した式(1)、(2)を使用して、エリアの大きさの演算値Aと距離演算値Rを算出し、演算値Aの最大値A_{max}と平均値A_{ave}の関係と、演算値Aの最大値A_{max}と距離演算値Rの最大値R_{max}の関係をそれぞれ予め制御回路10に記憶されている大人と子供の判断基準となるしきい値データと比較して大人と子供の判別を行う。

【0044】次に本発明の第4の実施の形態の乗員検知システムについて図面を参照して説明する。図7は本発明の第4の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。

【0045】本実施の形態の実施例の乗員検知システムは、上記の本発明の第3の実施の形態の乗員検知システム(図5)に、さらに重量センサを付加したものである。図7においては重量センサはシート全体の重量を検知する重量センサの第2の重量センサ15、シート1の足部分の歪みにより重量を検知する歪みゲージ式重量センサの第3の重量センサ16の2種類設けられているが、これらのどちらか1種類の重量センサだけを使用してもよい。厚みセンサ19、各重量センサ15、16および電界式乗員検知センサ13は検知ユニットに接続されている。本実施の形態では、重量センサの設置により上記の第3の実施の形態と比較してシート1への着座の有無の精度を向上できる。

【0046】本実施の形態の乗員検知センサではシート1の上から重みがかかると絶縁板13aが薄くなり上電極17a、17b、17cが厚みセンサ19に近づき厚みセンサ19は上から重みがかかったことを検知する。厚みセンサ19が反応せずに、上電極17a、17b、17cから出力があった場合には水濡れと定義し、乗員検知判定の材料として用いる。電界式乗員検知センサ13は水分の検知方法は、上記の第1の実施の形態で説明したと同様に電界式乗員検知センサ13の上電極と下電極の対地インピーダンスを測定することにより行うことができる。

【0047】シート1に人が座った場合には、厚みセン

サ19が反応する。この場合には上記の第1の実施の形態と同様にエリアの大きさの演算値Aの最大値A_{max}と平均値A_{ave}の関係と、エリアの大きさの演算値Aの最大値A_{max}と距離演算値Rの最大値R_{max}の関係をそれぞれ予め制御回路10に記憶されている大人と子供の判断基準となるしきい値データと比較して大人と子供の判別を行う。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明の乗員検知システムでは、絶縁板の上下に弱電界を発生させる電極を配置した電界式乗員検知センサを使用し、隣接する上下電極の3枚のエリアを一区画として上記の式(1)および

(2)より各区画の上下電極の出力平均値から物体の大きさを表す演算値Aとシート上の物体と電界式乗員検知センサとの距離を表す演算値Rを計算し、演算値Aの最大値A_{max}と演算値Aの平均値A_{ave}の関係または演算値Aの最大値A_{max}と演算値Rの最大値R_{max}の関係を予め前記制御回路に記憶されているしきい値と比較してシートへの乗員の着座有無と乗員の大人・子供の判別が容易に行える。また、絶縁板の上下に弱電界を発生させる電極を配置した電界式乗員検知センサの上下電極の対地インピーダンスの変動大きさを比較することによりシートへの水分の進入の有無が容易に判別できる効果が得られる。

【0049】さらに本発明の乗員検知システムでは、絶縁板の上下に弱電界を発生させる電極を配置した電界式乗員検知センサと重量センサおよび/または厚みセンサとの組合せにより乗員検知精度をさらに向上できる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。

【図2】図1の乗員検知システムの電界式乗員検知センサの平面図および側面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の乗員検知システムの電界式乗員検知センサの上電極の他の実施例の平面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。

【図6】図5の乗員検知システムの電界式乗員検知センサの平面図および側面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態の乗員検知システムの側面図である。

【図8】図1の乗員検知システムの回路ブロック図である。

【図9】図4の乗員検知システムの回路ブロック図である。

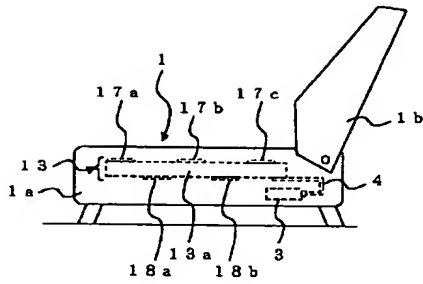
【図10】従来の乗員検知システムを説明するためのシートの側面図および正面図である。

【図11】従来の乗員検知システムの回路ブロック図である。

【符号の説明】

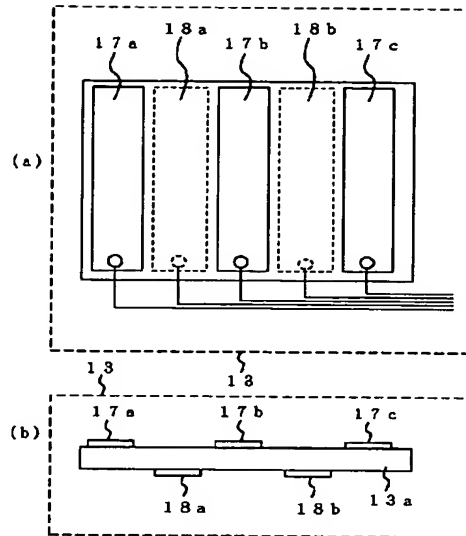
- 1 シート
- 1a 着席部
- 1b 背もたれ部
- 2 アンテナ電極
- 3 検知ユニット
- 4 シールド線
- 5 発振回路
- 6 電流検出回路
- 7 スイッチング素子
- 7a~7e スイッチング手段
- 8 AC-DC変換回路
- 9 増幅回路
- 10 制御回路
- 11 コネクタ
- 12 エアバッグ装置
- 13 電界式乗員検知センサ
- 14 第1の重量センサ
- 15 第2の重量センサ
- 16 第3の重量センサ
- 17a~17c 上電極
- 18a, 18b 下電極
- 19 厚みセンサ
- 20 ヒダ状電極

【図1】

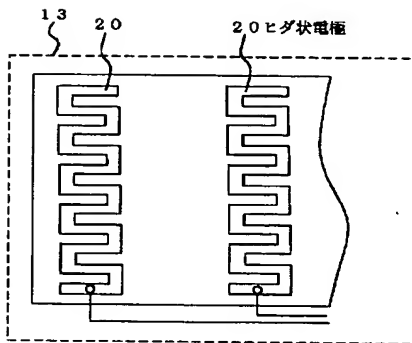


- 1:シート
 1a:着席部
 1b:背もたれ部
 3:検知ユニット
 4:シールド線
 13:電界式乗員検知センサ
 13a:絶縁板
 17a~17c:上電極
 18a, 18b:下電極

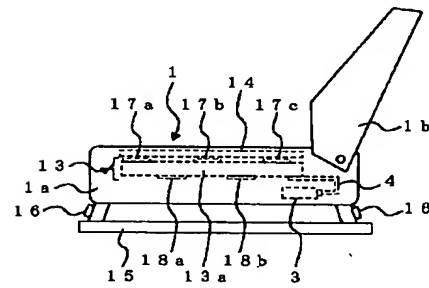
【図2】



【図3】

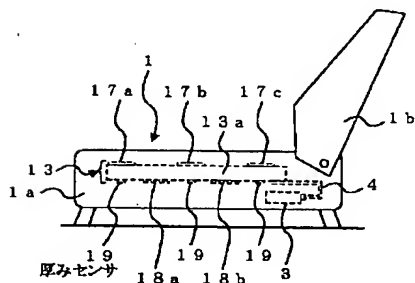


【図4】

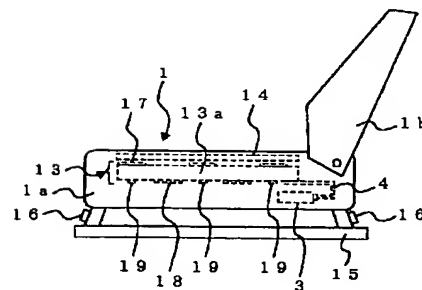


- 14:第1の重量センサ
 15:第2の重量センサ
 16:第3の重量センサ

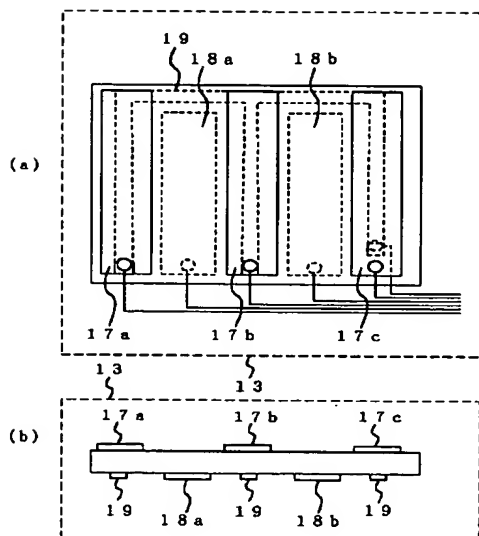
【図5】



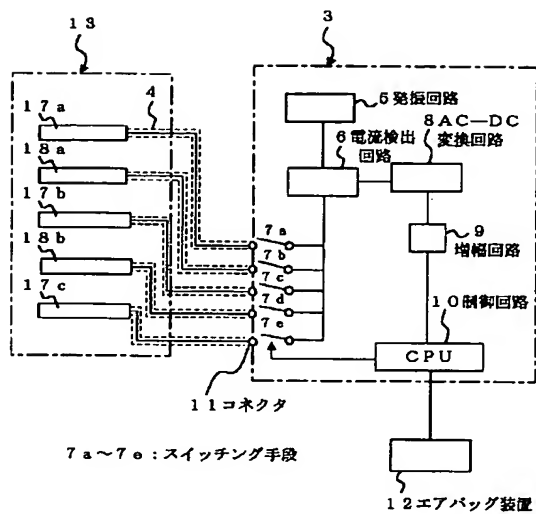
【図7】



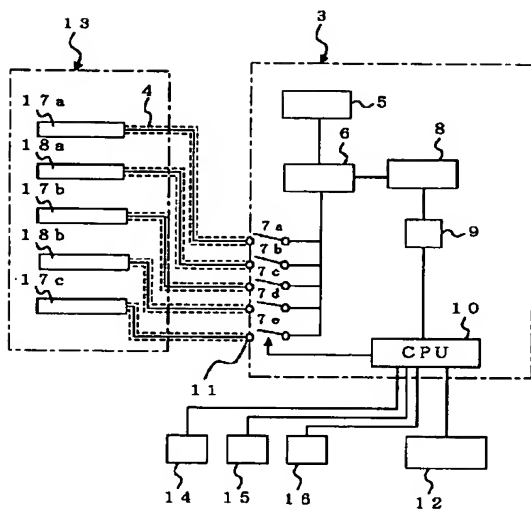
【図6】



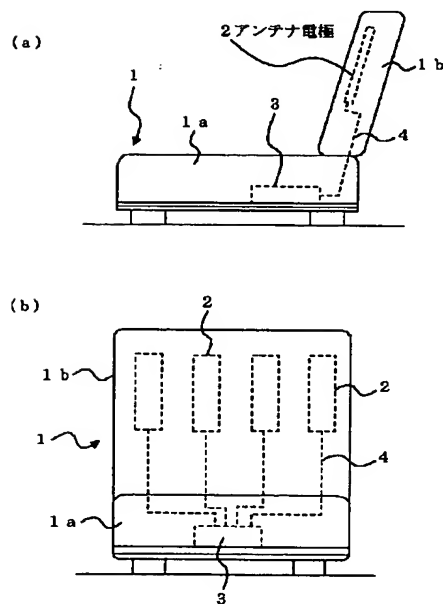
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

